

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 2002-123967

(43) Date of publication of application : 26.04.2002

(51)Int.Cl. G11B 7/135
G11B 7/005
G11B 7/09
G11B 7/125
G11B 7/13

(21)Application number : 2000-312436 (71)Applicant : VICTOR CO OF JAPAN LTD
(22)Date of filing : 12.10.2000 (72)Inventor : OYAMA MINORU

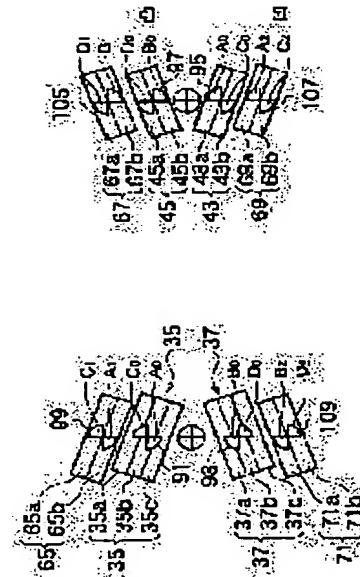
(54) OPTICAL PICKUP

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an integrated optical pickup compatible with CD/DVD that can realize detection of a tracking error in the DPP method compatible with a DVD-RAM.

SOLUTION: This optical pickup is provided with a 3-beam generating diffraction grating that distributes a 1st laser beam with a 1st wavelength λ_1 and a 2nd laser beam with a 2nd wavelength λ_2 to 3 emission lights

respectively and a hologram element that is divided at least into 1st and 2nd regions within the same plane and distributes a reflected light from a recording medium toward a light receiving element substrate. The 1st and the 2nd regions of the hologram element and the 3-beam generating diffraction grating are configured such that the diffracted light of a 1st side beam, which is one of ± 1 st-order diffracted lights distributed by the 3-beam generating diffraction grating, by the 1st region resulting from the 1st laser beam is overlapped on the diffracted light of a 2nd side beam, which is the other of the ± 1 st-order diffracted lights distributed by the 3-beam 2nd region on the light receiving element substrate.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.03.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3536805

[Date of registration] 26.03.2004

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-123967

(P2002-123967A)

(43)公開日 平成14年4月26日 (2002.4.26)

(51)Int.Cl.⁷

G 1 1 B 7/135

識別記号

F I

テ-マコ-ト(参考)

7/005

7/09

7/125

G 1 1 B 7/135

Z 5 D 0 9 0

A 5 D 1 1 8

7/005

7/09

7/125

C 5 D 1 1 9

C

A

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願2000-312436(P2000-312436)

(22)出願日

平成12年10月12日 (2000.10.12)

(71)出願人 000004329

日本ピクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

(72)発明者 大山 実

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ピクター株式会社内

(74)代理人 100083806

弁理士 三好 秀和 (外9名)

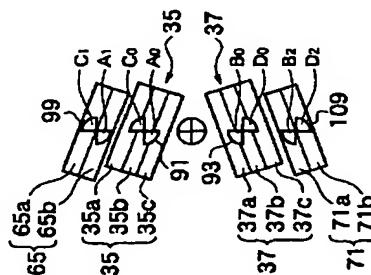
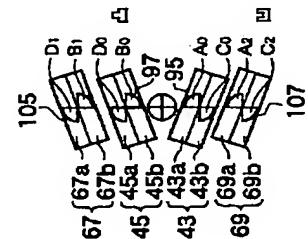
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光ピックアップ

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 CD・DVD対応の集積ピックアップに於いて、DVD-RAMに対応したDPP法のトラッキング誤差検出を実現する。

【解決手段】 この光ピックアップは、第1波長 λ_1 を有する第1レーザ光及び、第2波長 λ_2 を有する第2レーザ光を、それぞれ3本の出射光へ分岐する3ビーム生成用回折格子と、同一平面内で少なくとも第1領域、第2領域に分割され、記録媒体からの反射光を分岐し、受光素子基板へ向かわせるホログラム素子とを備える。前記3ビーム生成用回折格子により分岐された±1次回折光の一方を第1サイドビーム、他方を第2サイドビームとするとき、前記第1レーザ光について、前記第1領域による前記第1サイドビームの回折光が、前記第2領域による前記第2サイドビームの回折光と前記受光素子基板上で重なり合うように、前記ホログラム素子第1領域・第2領域及び、3ビーム生成用回折格子が構成される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1波長 λ_1 を有する第1レーザ光1d及び、前記第1波長 λ_1 より大きい第2波長 λ_2 を有する第2レーザ光1cを用いて、情報記録媒体から情報を読みとる光ピックアップにして、

前記第1レーザ光を生成する第1レーザ光源と、前記第2レーザ光を生成する第2レーザ光源と、複数の受光領域を同一平面内に備える受光素子基板と、前記第1レーザ光源からの第1レーザ光及び、第2レーザ光源からの第2レーザ光を3本の出射光へ分岐する3ビーム生成用回折格子と、

同一平面内で少なくとも第1領域、第2領域に分割され、前記記録媒体からの反射光を分岐し、前記受光素子基板へ向かわせるホログラム素子と、

を備え、

前記第1領域及び第2領域の回折軸は、当該第1領域による±1次回折光の回折軸方向と、第2領域による±1次回折光の回折軸方向とが、前記情報記録媒体のトラックに直交するラジアル軸に対し、互いに逆方向へそれぞれ所定角度を成すように形成され、

前記3ビーム生成用回折格子により分岐された±1次回折光の一方を第1サイドビーム、他方を第2サイドビームとするとき、

前記第1レーザ光について、

前記第1領域による前記第1サイドビームの回折光が、前記第2領域による前記第2サイドビームの回折光と前記受光素子基板上で重なり合うように、

前記ホログラム素子第1領域・第2領域及び、3ビーム生成用回折格子を構成した光ピックアップ。

【請求項2】 請求項1の光ピックアップにして、

前記第1レーザ光について、前記受光素子基板上で相互に重ならないところの、前記第1領域による前記第1サイドビームの+1次回折光及び、第2領域による前記第1サイドビームの-1次回折光、前記第2領域による第2サイドビームの+1次回折光及び、第1領域による第2サイドビームの-1次回折光を、それぞれ検出する受光素子を前記受光素子基板上に配置した光ピックアップ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は光ディスク等の光情報記録媒体の読み取り装置に用いられる光ピックアップに関し、特にホログラム等の回折素子と領域分割された受光素子とを組み合わせて、トラッキングエラーを検出する光ピックアップに関する。

【0002】

【従来の技術】 民生用光ディスクシステムであるCDに対し、近年、より高密度な情報を記憶するDVDシステムが提案され商品化されている。この再生装置であるDVDプレーヤーにおいては、装置の重複や使用上の煩雑

さを避けるため、CDの互換再生が必要となっている。またCDプレーヤーで再生可能とされているCD-Rについても、同様に互換再生機能が求められている。従つてこのような各種の規格のディスクを再生するための技術が開発され、また当該装置の簡略化・コストダウンが課題となっている。

【0003】とりわけ、前記CD-Rにおいては、記録媒体の反射率が、大きな波長依存性を持つことから、DVD用の650nmとは異なる780nmのレーザ光源が必須であり、この2波長の光源を内蔵したピックアップ光学系が必要となっている。

【0004】このため、独立した2つのピックアップを機械的に結合したもの或いは、受発光集積素子を各波長独立に取り付けダイクロイックプリズムで同一光軸へ合成し対物レンズ等の光学系を共用したものなどが開発されている。また2個の波長の異なる半導体レーザチップを、同一パッケージに搭載し光軸を共通化したものが提案されている。

【0005】一方、コストダウン或いは小型化の要求に応じて、光ピックアップ光学系の集積化の試みも進展しており、半導体レーザ(LD)、フォトディテクタ(PD)やホログラム素子(HOE)を一体化したデバイスが開発され、CDを始め、DVD用にも応用されつつある。

【0006】ところで今日、DVDの記録可能規格として、DVD-RAM、DVD-R、DVD-RW、+RW等の複数の規格が提案されており、ドライブ側では、これらを全て再生可能とする「マルチリード」という概念が提案されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、光ピックアップ側は、前記「マルチリード」に対応するに至っていない。特にDVD-RAMにおいては、DPP方式のトラッキング誤差検出が望ましいとされるが、小型・高速・低コストを満足するホログラム等を用いた集積ピックアップにおいて、コストアップや性能劣化を伴わずにDVD-RAMに対応したDPP法のトラッキング誤差検出を実現することは困難であった。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上記課題は、以下の光ピックアップにより達成される。この光ピックアップは、第1波長 λ_1 を有する第1レーザ光1d及び、前記第1波長 λ_1 より大きい第2波長 λ_2 を有する第2レーザ光1cを用いて、情報記録媒体から情報を読みとる光ピックアップにして、前記第1レーザ光を生成する第1レーザ光源と、前記第2レーザ光を生成する第2レーザ光源と、複数の受光領域を同一平面内に備える受光素子基板と、前記第1レーザ光源からの第1レーザ光及び、第2レーザ光源からの第2レーザ光を3本の出射光へ分岐する3ビーム生成用回折格子と、同一平面内で少なくとも

第1領域、第2領域に分割され、前記記録媒体からの反射光を分岐し、前記受光素子基板へ向かわせるホログラム素子と、を備え、前記第1領域及び第2領域の回折軸は、当該第1領域による±1次回折光の回折軸方向と、第2領域による±1次回折光の回折軸方向とが、前記情報記録媒体のトラックに直交するラジアル軸に対し、互いに逆方向へそれぞれ所定角度を成すように形成され、前記3ビーム生成用回折格子により分岐された±1次回折光の一方を第1サイドビーム、他方を第2サイドビームとするとき、前記第1レーザ光について、前記第1領域による前記第1サイドビームの回折光が、前記第2領域による前記第2サイドビームの回折光と前記受光素子基板上で重なり合うように、前記ホログラム素子第1領域・第2領域及び、3ビーム生成用回折格子を構成したものである。

【0009】前記光ピックアップは、前記第1レーザ光について、前記受光素子基板上で相互に重ならないところの、前記第1領域による前記第1サイドビームの+1次回折光及び、第2領域による前記第1サイドビームの-1次回折光、前記第2領域による第2サイドビームの+1次回折光及び、第1領域による第2サイドビームの-1次回折光を、それぞれ検出する受光素子を前記受光素子基板上有するのが好ましい。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照してこの発明の実施の形態を説明する。各図面において、同一または類似の要素は同一または類似の番号で示す。

【0011】図1及び図2は、この発明の光ピックアップの概略斜視図である。図3は、前記光ピックアップに設けたホログラム素子の詳細図である。図4は、前記光ピックアップに設けた受光素子の詳細図である。

【0012】図1及び図2に示すように、この実施形態の光ピックアップ23は、概略、第1波長λ1を有する第1レーザ光1d及び、前記第1波長λ1より大きい第2波長λ2を有する第2レーザ光1cを用いて、情報記録媒体21から情報を読みとる光ピックアップ23にして、前記第1レーザ光1dを生成する第1レーザ光源25と、前記第2レーザ光1cを生成する第2レーザ光源27と、複数の受光領域を同一平面内に備える受光素子基板39と、前記第1レーザ光源25からの第1レーザ光1d及び、第2レーザ光源27からの第2レーザ光1cを3本の出射光B0、B1、B2へ分岐する3ビーム生成用回折格子28と、同一平面内で少なくとも第1領域29、第2領域31に分割され、前記記録媒体21からの反射光を分岐し、前記受光素子基板39へ向かわせるホログラム素子33と、を備え、前記第1領域29及び第2領域31の回折格子軸は、当該第1領域29による±1次回折光の回折軸方向と、第2領域31による±1次回折光の回折軸方向とが、前記情報記録媒体21のトラックに直交するラジアル軸Xに対し、互いに逆方向

へそれぞれ所定角度を成すように形成され、前記3ビーム生成用回折格子28により分岐された±1次回折光の一方を第1サイドビームB1、他方を第2サイドビームB2とするとき、前記第1レーザ光1dについて、前記第1領域29による前記第1サイドビームB1の回折光が、前記第2領域31による前記第2サイドビームB2の回折光と前記受光素子基板39上で重なり合うように、前記ホログラム素子第1領域29・第2領域31及び、3ビーム生成用回折格子28を構成したものである。

【0013】ここに前記情報記録媒体21は、例えばDVD用ディスクあるいはCD用光ディスク等である。そして、前記第1波長λ1を有する第1レーザ光1dは例えば650nmを有するDVD用レーザ光1dであり、前記第2波長を有する第2レーザ光1cは、780nmを有するCD用レーザ光1cである。

【0014】また、前記第1領域29及び第2領域31は、それぞれ、円形の如き単一領域を、相互に交差する2直線で4つの小領域へ分割した場合に於いて、前記2直線の交点を挟んで対向する2つの小領域から成る。

【0015】より詳細には以下の通りである。

【0016】図1に示すように、受光素子基板39上に、DVDレーザ光1dを生成する第1レーザ光源25及び、CDレーザ光1cを生成する第2レーザ光源27が設けてある。この第1、第2光源25、27の発光点は記録媒体21のラジアル方向であるX軸方向において相互に所定距離dだけ離間されている。この間隔dは例えば104μm程度である。

【0017】受光素子基板39にはまた、第1レーザ光源25及び第2レーザ光源27からのDVDレーザ光1d及びCDレーザ光1cを記録媒体21へ向けて反射するための反射ミラー61が設けてある。

【0018】また反射ミラー61と記録媒体21との間に設けた回折素子基板63の下面及び上面に、反射ミラー61からのビーム1d、1cをそれぞれメインビームB0、サイドビームB1、B2へ分岐する3ビーム生成用回折格子28及び、記録媒体21からの反射ビームを受光素子基板39へ向かわせるホログラム素子33が設けてある。

【0019】この3ビーム生成用回折格子28の格子ピッチ及び、前記ホログラム素子第1領域29・第2領域31の格子ピッチ及び格子配置角度は、以下のように設定される。

【0020】まず図1、2、3に示すように、前記ホログラム素子第1領域29及び第2領域31は、格子軸の方向u、vが、記録媒体21のトラックタンジェンシャル方向であるY軸に対してそれぞれα、βの角度をなす格子軸を有する回折領域により構成される。換言すれば、第1領域29による±1次回折光の回折軸方向u'、第2領域31による±1次回折光の回折軸方向v'を

が、前記情報記録媒体21のトラックに直交するラジアル軸Xに対し、互いに逆方向へそれぞれ所定角度 α 、 β を成すように形成される。ここに領域29、31の格子ピッチは相互に同一であり、角度 α と β は等しいのが望ましい。

【0021】ホログラム素子第1領域29の格子ピッチは、当該領域29による、前記DVDレーザ光1d及びCDレーザ光1cのメインビームB0の+1次回折光rd1、rc1(図2)が、受光素子基板39上で略同じ位置P1(図2)へ照射されるように決定される。同様に、ホログラム素子第2領域31の格子ピッチは、当該領域31による、前記DVDレーザ光1d及びCDレーザ光1cのメインビームB0の+1次回折光rd2、rc2が、受光素子基板39上で略同じ位置P2(図2)へ照射されるように決定される。

【0022】より詳細には、以下の通りである。

【0023】まずDVDレーザ光1dについて、第1領域29によるビームB0の+1次回折光をrd1とし、この回折光rd1の受光素子基板39上への入射位置P1と0次透過光で定まる光軸A1との間の距離L11を第1距離とする(図4)。また前記CDレーザ光1cについて、第1回折領域29によるビームB0の+1次回折光をrc1とし、この回折光rc1の受光素子基板39への入射位置P1と、0次透過光で定まる光軸A2との間の距離L12を第2距離とする。そして、前記第1距離L11と、L12との差|L11-L12|が、光源25、27の発光点の間の間隔dと等しくなるように決定される。第2領域31についても同様であり、図4に於けるL22(位置P2と光軸A2との間の距離)とL21(位置P2と光軸A1との間の距離)との差が間隔dに略等しく成るように決定される。前記格子ピッチは例えば、4.0μm程度に設定される。

【0024】また前記第1領域29、第2領域31の格子軸u、vの角度は、前記第2領域31による前記DVDレーザ光及びCDレーザ光のビームB0の+1次回折光が、受光素子35、37を配置するに十分な距離だけ、Y軸方向において前記受光素子基板39上で前記第1位置P1から離れたほぼ第2位置P2へ収束するように決定される。この角度 $\alpha=\beta$ は例えば、8.6°程度に設定される。

【0025】上記構成により、DVDレーザ光についてもCDレーザ光についても、第1領域29によるメインビームB0の+1次回折光はいずれも受光素子基板39上で位置P1へ照射される。また第2領域31によるメインビームB0の+1次回折光は、DVDレーザ光及びCDレーザ光についても、受光素子基板39上で位置P2へ照射される(図2及び図4参照)。

【0026】前記3ビーム生成用回折格子28の格子ピッチは、前記ホログラム格子軸u、vの開き角度に応じて、以下の通り決定される。

【0027】即ち前記3ビーム生成用回折格子により分岐された±1次回折光の一方を第1サイドビームB1、他方を第2サイドビームB2とするととき、前記DVDレーザ光について、前記ホログラム第1領域29による前記第2サイドビームB2の+1次回折光が、前記第2領域31による前記第1サイドビームB1の+1回折光と前記受光素子基板上で重なり合うように決定される。なお後に詳述するようにこのとき、前記DVDレーザ光について、前記ホログラム第1領域29による前記第1サイドビームB1の-1次回折光は、前記第2領域31による前記第2サイドビームB2の-1回折光と前記受光素子基板上で重なり合う。

【0028】図2及び図4に示すように、受光素子基板39上の位置P1には、第1領域29による、DVDレーザ光におけるメインビーム(以下、DVDメインビーム)及びCDレーザ光に於けるメインビーム(以下、CDメインビーム)の+1次回折光rd1、rc1を受光するための第1受光素子35が設けてある。また、受光素子基板39上の位置P2には、第2領域31によるDVDメインビーム及びCDメインビームB0の+1次回折光rd2、rc2を受光するための第2受光素子37が設けてある。

【0029】また第1領域29及び第2領域31による前記DVDメインビームB0の-1次回折光rd1'及びrc2'を受光するための第3受光素子43及び第4受光素子45が、受光素子基板39上に設けてある。

【0030】同様に、第1領域29及び第2領域31によるCDメインビームB0の-1次回折光rc1'及びrc2'を受光するための第5受光素子47及び第6受光素子49が設けてある。

【0031】なお図5、図6に示すように、第1受光素子35及び第2受光素子37はそれぞれ、Y軸方向に並ぶ3つの領域35a、35b、35cあるいは37a、37b、37cに分割されている。同様に第3、第4、第5、第6受光素子43、45、47、49はそれぞれ、Y軸方向に並ぶ2つの受光領域43a、43b、45a、45b、47a、47b、49a、49bを有する。

【0032】また、第1領域29による、CDレーザ光に於けるサイドビーム(以下、CDサイドビーム)B1、B2の-1次回折光を受光するために、第5受光素子47の両側(Y軸方向に於いて並列する位置)に第8受光素子57及び第7受光素子55が設けてある。また第2領域31によるCDサイドビームB1及びB2の-1次回折光を受光するために、第6受光素子49の両側に第10受光素子58及び第9受光素子56が設けてある。

【0033】また第1領域29によるDVDサイドビームB1の+1次回折光を受光するために第1受光素子35の外側(Y軸方向において軸wから離れる側)に第1

1受光素子65が設けてあり、第2領域31によるDVDサイドビームB1の-1次回折光を受光するために第4受光素子45の外側に第12受光素子67が設けてある（なお軸wは、図示のとおり前記DVDメインビーム、CDメインビームの0次透過光により定められる軸A1、A2を結ぶ受光素子基板上の軸である）。

【0034】さらに第1領域29によるDVDサイドビームB2の-1次回折光を受光するために受光素子第13受光素子69が第3受光素子43の外側に設けてある。また第2領域31によるDVDサイドビームB2の+1次回折光を受光するために第14受光素子71が第2受光素子37の外側に設けてある。

【0035】なお図5、図6に示すように、第11、第12、第13、第14受光素子65、67、69、71はそれぞれ、Y軸方向に並ぶ2つの受光領域65a、65b、67a、67b、69a、69b、71a、71bに分割されている。

【0036】次に図5及び図6を参照して前記光ピックアップの作用を説明する。

【0037】まずCD用レーザ光に対する作用を説明すると、以下の通りである。

【0038】図5は前記光ピックアップ23において、CD用レーザ光の回折光が各受光素子へ入射される状態を表す。

【0039】図5に示すように、第1領域29によるメインビームB0の+1次回折光は第1受光素子35へ入射しダブル扇形スポット75を形成し、-1次回折光は第5受光素子47へ入射しダブル扇状スポット79を形成する。なお前記ダブル扇形スポット75、79の形状は、ホログラム第1領域29の形状と相似形である。

【0040】また第2領域31によるメインビームB0の+1次回折光は第2受光素子37へ入射しダブル扇形スポット77を形成し-1次回折光は第6受光素子46へ入射しダブル扇形スポット85を形成する。

【0041】また第1ホログラム領域29による第1サイドビームB1の-1次回折光は第9受光素子57へ入射しダブル扇形スポット83を形成する。また第2ホログラム領域31による前記第1サイドビームB1の-1次回折光は第10受光素子58へ入射しダブル扇形スポット88を形成する。

【0042】さらに第1ホログラム領域29による第2サイドビームB2の-1次回折光は、第7受光素子55へ入射しダブル扇形スポット81を形成する。第2ホログラム領域31による前記第2サイドビームB2の-1次回折光は第8受光素子56へ入射しのダブル扇形スポット87を形成する。

【0043】なお前記ホログラム第1領域、第2領域29、31にレンズパワーを付与する際、例えば回折光rc1には凸レンズとして作用し、回折光rc2には凹レンズとして作用するようにレンズパワーが付与される。

即ちスポット75を生成する回折光には凸レンズパワーが与えられ、スポット77を生成する回折光には凹レンズパワーが与えられる。

【0044】従って第1受光素子35の受光領域35a～35cからの出力及び、第2受光素子37の受光領域37a～37cからの出力に基づいて、前記CD用レーザのフォーカス誤差信号を得ることができる。より詳細には、前記受光領域35b、37a、37cからの出力の和をS1とし、受光領域35a、35c、37bからの出力信号の和をS2とするとき、前記フォーカス誤差信号FEは、 $FE = S1 - S2$ により与えられる。

【0045】また、第5受光素子47、第7受光素子55、第8受光素子57及び、第6受光素子49、第9受光素子56、第10受光素子58からの信号によりCD用レーザ光についてのトラッキング誤差信号TEを検出することができる。より詳細には、第7受光素子55及び第9受光素子56からの出力の和をEとし、第8受光素子及び第10受光素子58からの出力の和をFとするときトラッキング誤差信号TEは、

$TE = E - F$

で与えられる。

【0046】なお、記録信号RFは、前記受光素子35、37、47、49からの出力の和として検出される。

【0047】つぎにDVD用レーザ光に対する作用を説明すると、以下の通りである。

【0048】図6は前記光ピックアップ23において、DVD用レーザ光の回折光が各受光素子へ入射される状態を表す。

【0049】図6に示すように、第1領域29によるメインビームB0の+1次回折光は受光素子35へ入射しダブル扇状スポット91を形成し、-1次回折光は第3受光素子43へ入射しダブル扇状スポット95を形成する。また第2ホログラム領域31によるメインビームB0の+1次回折光は第2受光素子37へ入射しダブル扇形スポット93を形成し、-1次回折光は第4受光素子45へ入射しダブル扇形スポット97を形成する。

【0050】また第1ホログラム領域29による第1サイドビームB1の+1次回折光は受光素子65へ入射しダブル扇形スポット99を形成し、-1次回折光は受光素子43と45の間の中間点P4へ入射しスポット101を形成する。また第2ホログラム領域31による第1サイドビームB1の+1次回折光は受光素子35と37の中間点P3へ入射しスポット103を形成し、-1次回折光は受光素子67においてダブル扇形スポット105を形成する。

【0051】さらに第1ホログラム領域29による第2サイドビームB2の+1次回折光は受光素子35と受光素子37との間の中間点P3で前記スポット103と重なり、-1次回折光は第13受光素子69へ入射しダブ

ル扇形スポット107を形成する。第2ホログラム領域31による第2サイドビームB2の+1次回折光は第14受光素子71へ入射しダブル扇形スポット109を形成し、-1次回折光は受光素子43、45の間の中間点P4でスポット101と重なり合う。

【0052】既に述べたようにスポット91を形成する+1次回折光には凸レンズパワーが付与され、スポット93を形成する+1次回折光にはマイナスレンズパワーが付与されている。従って受光領域35a, 35b, 35cからの出力信号及び受光領域37a, 37b, 37cからの出力信号に基づいて、コンプリメンタリー(相補的な)スポットサイズ法によるフォーカス信号を得ることができる。より詳細には受光領域35b, 37a, 37cからの出力の和をS1とし受光領域35a, 35c, 37bからの出力の和をS2とするとき、フォーカス誤差信号FEは、

$$TE_{dpp} = [(A0 + D0) - (B0 + C0)] - k [(A1 + D1 + A2 + D2) - (B1 + C1 + B2 + C2)] \quad \dots (1)$$

という式で与えられる。ここにkはディスク等の規格に応じて決定される定数であり、1~10の程度の大きさを有する。

【0057】図8は図7の拡大図であり、受光素子43, 45, 65, 67, 69, 71へ入射する回折光のダブル扇形スポットと、当該受光素子の受光領域との関係を説明する説明図である。

【0058】図8に示すように、第3受光素子43上のダブル扇形スポット95は、前記第1領域における光強度A0, C0に比例する強度を有し、受光素子45上のスポット97は第2領域31における光強度B0, D0に比例する強度を有する。

【0059】また図に示すように、スポット95のA0の強度を有する右上扇部は受光領域43aへ入射し、強度C0を有する左下扇部は受光領域43bへ入射するように構成されている。

【0060】同様にスポット97のうち強度B0を有する右下扇部は受光領域45bへ入射し強度D0を有する左上扇部は受光領域45aへ入射するように構成されている。

【0061】従って受光領域43a及び45aからの出力の和に基づいて、ホログラム素子33へ入射する位置におけるメインビームB0の右側光強度を検出することができる。同様に、受光領域43b、45bからの出力の和に基づいてホログラム素子33へ入射する位置におけるメインビームB0の左光強度を検出することができる。

【0062】なお上記においてスポット97の右下扇部がB0の強度に比例し左上扇部の強度がD0に比例しており、元のホログラム素子上の第2領域における強度配置と反対となっている理由は、スポット97を生成する回折光にプラスのレンズパワーが与えられており、像が

FE = S1 - S2

により計算される。

【0053】また受光素子43、45、65、67、69、71からの出力に基づいて3ビームDPP法のトラッキング誤差信号を検出することができる。

【0054】より詳細には以下の通りである。

【0055】一般に3ビームDPP方式のトラッキング誤差信号は以下のように検出される。

【0056】例えば図7に示すように、前記ホログラム素子33へ入射するメインビームB0の強度を反時計回りにA0, B0, C0, D0とし、第1サイドビームB1の強度をA1, B1, C1, D1とし、第2サイドビームB2の強度をA2, B2, C2, D2とするとき、3ビームDPP方式のトラッキング誤差信号TE_{dpp}は、

$$TE_{dpp} = [(A0 + D0) - (B0 + C0)] - k [(A1 + D1 + A2 + D2) - (B1 + C1 + B2 + C2)] \quad \dots (1)$$

反転しているからである。

【0063】同様に第1サイドビームのホログラム素子への入射時における右側光強度は、受光領域65b、67aからの出力の和として検出され、左側光強度は、受光領域65a、67bからの出力の和として検出される。

【0064】さらに、第2サイドビームのホログラム素子入力時における右側光強度は、受光領域69a、71bからの出力の和として検出され、左側光強度は、受光領域71a、69bからの出力の和として検出される。

【0065】従って受光領域43a及び受光領域45aの出力の和をMRとし、受光領域45b, 43bからの出力の和をMLとし、受光領域65b, 67a, 69a, 71bの出力の和をSRとし、受光領域67b, 65a, 71a, 69bの出力の和をSLとするとき、3ビームDPP方式のトラッキング誤差信号TE_{dpp}はTE_{dpp} = (MR - ML) - k (SR - SL) で与えられる。ここに定数kは上記式(1)に於ける定数kと同じである。

【0066】なお、記録信号RFは、受光素子35, 37, 43, 45からの出力の和として検出される。

【0067】図9は前記受光領域43a, 43b, 45a, 45b, 65a, 65b, 67a, 67b, 69a, 69b, 71a, 71bからの出力に基づいてDPP方式トラッキング誤差信号TE_{dpp}を得るための電気回路の一例を示す。

【0068】なお前記光ピックアップに於いては、受光領域43a, 43b, 45a, 45b, 65a, 65b, 67a, 67b, 69a, 69b, 71a, 71bの境界線あるいは分割線はX軸に平行に設けてある。従って、波長変動によりホログラム素子のスポットがX軸方向に移動しても、受光領域の境界線あるいは分割線に

沿って移動するだけである。したがって、検出レーザ光の波長変動による誤差発生を回避することができる。

【0069】以上説明したようにこの実施形態によれば、CDおよびDVD等の互換再生が可能で、かつ小型、高速、低コストを満足し得るホログラム等を用いた集積ピックアップにおいて、コストアップや性能劣化を伴わずに、DVD-RAMに対応した3ビームDPP方式のトラッキング誤差検出が可能となり、レンズシフト等の影響を小さく抑えることができる。

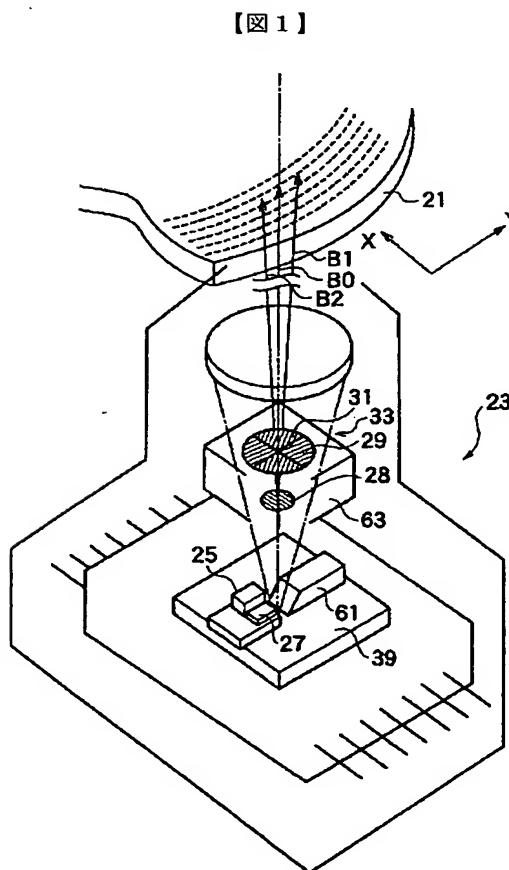
【0070】従って、これにより小型、安価でかつ多数の規格の互換再生が可能な光ピックアップ、ディスクドライブ、プレーヤー、光ディスクレコーダーを実現することができる。

【0071】

【発明の効果】以上説明したようにこの発明によればDPPトラッキング誤差検出を含むマルチリードに対応する光ピックアップを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、この発明による光ピックアップの一実施形態の概略斜視図である。



【図1】

10

【図2】図2は、前記実施形態の他の概略斜視図である。

【図3】図3は、前記実施形態に設けたホログラム素子の詳細図である。

【図4】図4は、前記実施形態に設けた受光素子の詳細図である。

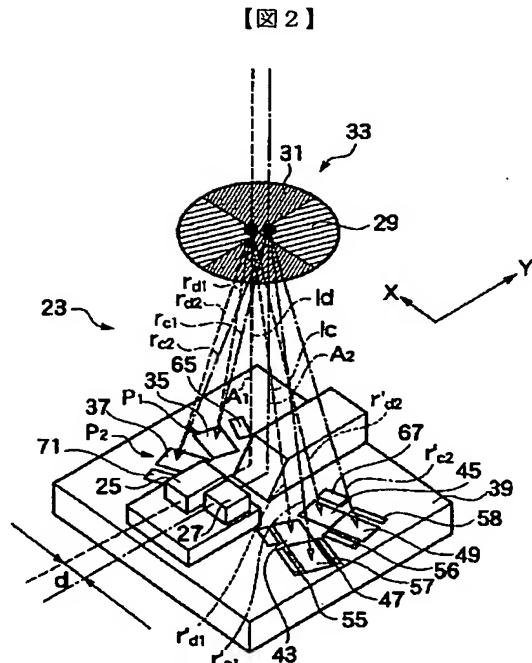
【図5】図5は、前記実施形態において受光素子に入射するCD用レーザ光のスポットを示す説明図である。

【図6】図6は、この実施の形態において、受光素子に入射するDVD用レーザ光のスポットを示す説明図である。

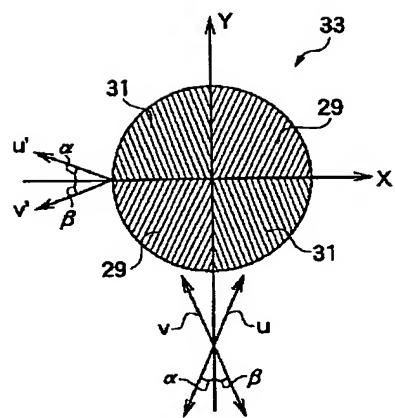
【図7】図7は、前記ホログラム素子33へ入射するメインビームB0、サイドビームB1、B2の強度を説明する説明図である。

【図8】図8は図7の拡大図であり、受光素子へ入射する回折光のダブル扇形スポットと、当該受光素子の受光領域との関係を説明する説明図である。

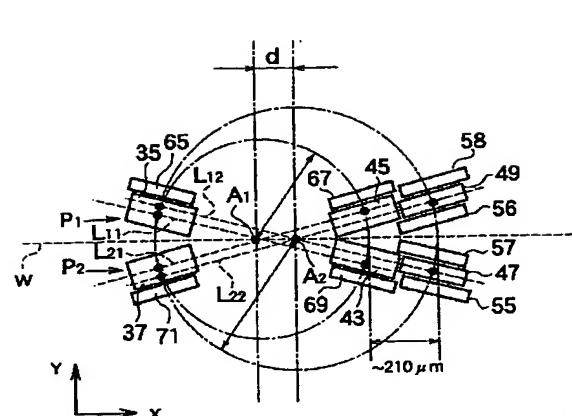
【図9】図9は、DVD用レーザ光のトラッキングエラーをDPP方式により検出するための回路図である。



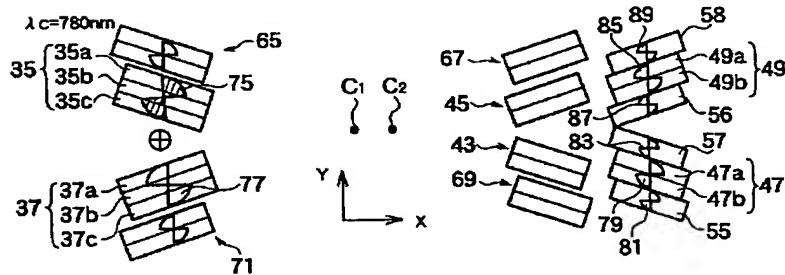
【図3】



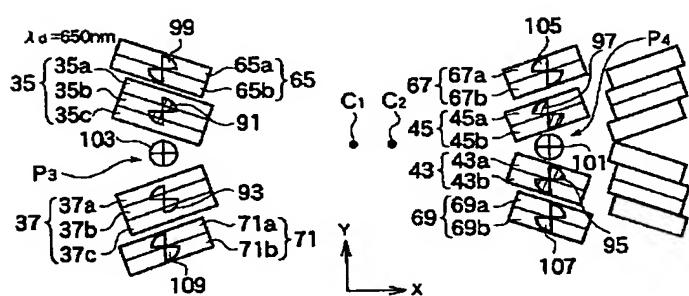
【図4】



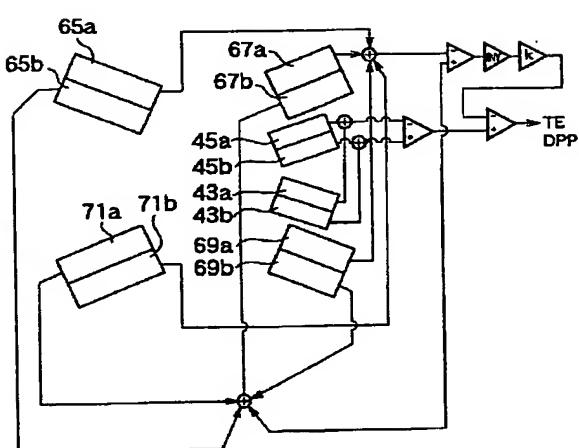
【図5】



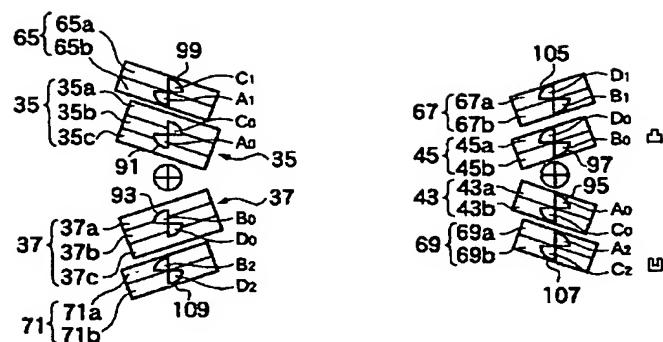
【図6】



【図9】



【図8】



フロントページの続き

(51) Int.C1.7

識別記号

G 1 1 B 7/13

F I

マーク (参考)

G 1 1 B 7/13

F ターム (参考) 5D090 AA01 BB02 BB05 CC04 FF02
 FF05 FF08
 5D118 AA13 AA26 BA01 BB01 BB07
 CD02 CD03 CF16 CG04 DA08
 DA20 DB16 DB27
 5D119 AA28 AA41 BA01 BB01 BB04
 EC45 EC47 FA08 JA22 JA24
 KA04

THIS PAGE BLANK (USPTO)